

BA

CORR, TO 609, 493, 832 B1

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-332830

(P2000-332830A)

(43)公開日 平成12年11月30日 (2000.11.30)

(51) Int.Cl.⁷
 H 04 L 12/56
 H 04 J 3/00
 H 04 L 7/08
 12/28

識別記号

F I
 H 04 L 11/20 102 A 5 K 028
 H 04 J 3/00 M 5 K 030
 H 04 L 7/08 Z 5 K 047
 11/20 G 9 A 001

データベース(参考)

(21)出願番号 特願平11-152061
 (22)出願日 平成11年5月31日 (1999.5.31)
 (31)優先権主張番号 特願平11-72303
 (32)優先日 平成11年3月17日 (1999.3.17)
 (33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (72)発明者 板倉 英三郎
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー
 株式会社内
 (72)発明者 松村 洋一
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー
 株式会社内
 (74)代理人 100082131
 弁理士 稲本 義雄

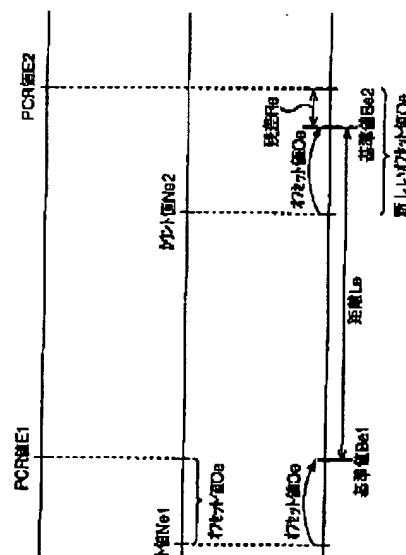
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信装置、通信方法、および記録媒体

(57)【要約】

【課題】 ネットワーク上で発生した遅延揺らぎを取り除くことができるようとする。

【解決手段】 第1番目のPCRパケット (PCRを含むMPEGトランスポートストリームパケット) が入力されたときの、ネットワークのクロックに同期するクロックのカウント値N_e1に、オフセット値O_eが加算され、基準値B_e1が算出される。第2番目のPCRパケットが入力したときのカウント値N_e2に、オフセット値O_eが加算され、基準値B_e2が算出され、さらに、基準値B_e2と基準値B_e1との距離L_eが算出される。第2番目のPCRパケットのPCR値E₂と基準値B_e2から残差R_eが算出される。算出された距離L_eおよび残差R_eがPCR/パケットに書き込まれ、受信装置に送信される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のネットワークを介して受信装置に接続される通信装置において、
タイムスタンプが付加されたパケットを検出する検出手段と、
前記受信装置と共有するクロックに同期したクロックを生成し、生成した前記クロックをカウントするカウント手段と、
前記検出手段により、前記タイムスタンプが付加された前記パケットが検出されたときの、前記カウント手段によりカウントされた前記クロックの値を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段により抽出された前記クロックの値と、前記タイムスタンプを利用して、前記タイムスタンプが付加された前記パケットの到着間隔および同期残差を演算する演算手段と、

前記演算手段により演算された前記到着間隔と前記同期残差を前記受信装置に伝送する伝送手段とを備えることを特徴とする通信装置。

【請求項2】 前記演算手段は、

前記抽出手段により抽出された、前記検出手段により、前記タイムスタンプが付加された第1のパケットが検出されたときの、前記カウント手段によりカウントされた前記クロックの値と、前記第1のパケットに付加されたタイムスタンプの値とのオフセット値を演算し、
演算した前記オフセット値および前記クロックの値に基づいて、基準クロック値を演算し、

演算した前記オフセット値、演算した前記基準クロック値、および抽出手段により抽出された、前記検出手段により、前記タイムスタンプが付加された第2のパケットが検出されたときの、前記カウント手段によりカウントされた前記クロックの値に基づいて、前記第2のパケットに付加された前記タイムスタンプの推測値を演算し、
演算した前記推測値と、演算した前記基準クロック値との距離から前記到着間隔を演算し、

演算した前記推測値と、前記第2のパケットに付加された前記タイムスタンプの値の差から、前記同期残差を演算することを特徴とする請求項1に記載の通信装置。

【請求項3】 前記演算手段により演算された、前記オフセット値、前記到着間隔、および前記同期残差を、前記第1のパケットおよび前記第2のパケットから構成されるプログラムに対応させて記憶する記憶手段をさらに備えることを特徴とする請求項2に記載の通信装置。

【請求項4】 所定のネットワークを介して受信装置に接続される通信装置の通信装置の通信方法において、
タイムスタンプが付加されたパケットを検出する検出

前記検出手段で、前記タイムスタンプが付加された前記パケットが検出されたときの、前記カウントステップでカウントされた前記クロックの値を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段で抽出された前記クロックの値と、前記タイムスタンプを利用して、前記タイムスタンプが付加された前記パケットの到着間隔および同期残差を演算する演算手段と、

前記演算手段で演算された前記到着間隔と前記同期残差を前記受信装置に伝送する伝送手段とを含むことを特徴とする通信方法。

【請求項5】 所定のネットワークを介して受信装置に接続される通信装置で行われる通信処理を実行するプログラムであって、

タイムスタンプが付加されたパケットを検出する検出手段と、

前記受信装置と共有するクロックに同期したクロックを生成し、生成した前記クロックをカウントするカウント手段と、

前記検出手段で、前記タイムスタンプが付加された前記パケットが検出されたときの、前記カウントステップでカウントされた前記クロックの値を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段で抽出された前記クロックの値と、前記タイムスタンプを利用して、前記タイムスタンプが付加された前記パケットの到着間隔および同期残差を演算する演算手段と、

前記演算手段で演算された前記到着間隔と前記同期残差を前記受信装置に伝送する伝送手段とからなることを特徴とするプログラムをコンピュータに実行させる記録媒体。

【請求項6】 所定のネットワークを介して送信装置に接続される通信装置において、

前記送信装置から送信されてきたパケットを受信する受信手段と、

前記送信装置と共有するクロックに同期したクロックを生成し、生成した前記クロックをカウントするカウント手段と、

前記受信手段により、前記パケットが検出されたときの、前記カウント手段によりカウントされた前記クロックの値を抽出する抽出手段と、

前記受信手段により受信された前記パケットから、到着間隔および同期残差を含むタイムスタンプが含まれるパケットを検出するタイムスタンプ検出手段と、

前記タイムスタンプ検出手段により検出された前記パケットに含まれる前記タイムスタンプから、前記到着間隔

計算する修正値計算手段と、
前記修正値計算手段により計算された前記修正値に基づいて、前記タイムスタンプを修正する修正手段とを備えることを特徴とする通信装置。

【請求項7】 前記修正値計算手段は、
前記抽出手段により抽出された、前記受信手段により、
前記到着間隔および前記同期残差を含む前記タイムスタンプが含まれる第1のパケットが受信されたときの、前記カウント手段によりカウントされた前記クロックの値と、前記第1のパケットに含まれる前記タイムスタンプの値とのオフセット値を計算し、
計算した前記オフセット値と、前記クロックの値に基づいて、基準クロック値を計算し、
計算した前記オフセット値、計算した前記基準クロック値、および前記抽出手段により抽出された、前記受信手段により、前記到着間隔および前記同期残差を含む前記タイムスタンプが含まれる第2のパケットが受信されたときの、前記カウント手段によりカウントされた前記クロックの値に基づいて、前記第2のパケットに含まれる前記タイムスタンプの値の推測値を計算し、
計算した前記推測値、並びに前記第1のパケットに含まれる前記到着間隔および前記同期残差に基づいて、前記第2のパケットに含まれる前記タイムスタンプの修正値を算出することを特徴とする請求項6に記載の通信装置。

【請求項8】 前記修正値計算手段により計算された、
前記オフセット値、計算された前記修正値を、前記第1のパケットおよび前記第2のパケットから構成されるプログラムに対応させて記憶する記憶手段をさらに備えることを特徴とする請求項7に記載の通信装置。

【請求項9】 所定のネットワークを介して送信装置に接続される通信装置の通信方法において、
前記送信装置から送信されてきたパケットを受信する受信手段と、
前記送信装置と共有するクロックに同期したクロックを生成し、生成した前記クロックをカウントするカウント手段と、

前記受信手段にて、前記パケットが検出されたときの、前記カウント手段でカウントされた前記クロックの値を抽出する抽出手段と、

前記受信手段で受信された前記パケットから、到着間隔および同期残差を含むタイムスタンプが含まれるパケットを検出するタイムスタンプ検出手段と、

前記タイムスタンプ検出手段で検出された前記パケットに含まれる前記タイムスタンプから、前記到着間隔および前記同期残差を検出する検出手段と、

前記修正値計算手段で計算された前記修正値に基づいて、前記タイムスタンプを修正する修正手段とを含むことを特徴とする通信方法。

【請求項10】 所定のネットワークを介して送信装置に接続される通信装置で行われる通信処理を実行するプログラムであって、
前記送信装置から送信されてきたパケットを受信する受信手段と、
前記送信装置と共有するクロックに同期したクロックを生成し、生成した前記クロックをカウントするカウント手段と、

前記受信手段にて、前記パケットが検出されたときの、前記カウント手段でカウントされた前記クロックの値を抽出する抽出手段と、

前記受信手段で受信された前記パケットから、到着間隔および同期残差を含むタイムスタンプが含まれるパケットを検出するタイムスタンプ検出手段と、

前記タイムスタンプ検出手段で検出された前記パケットに含まれる前記タイムスタンプから、前記到着間隔および前記同期残差を検出する検出手段と、

前記検出手段で検出された前記到着間隔および前記同期残差、並びに前記抽出手段で抽出された前記クロックの値に基づいて、前記タイムスタンプの修正値を計算する修正値計算手段と、

前記修正値計算手段で計算された前記修正値に基づいて、前記タイムスタンプを修正する修正手段とからなることを特徴とするプログラムをコンピュータに実行させる記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、通信装置および方法、並びに記録媒体に関し、特に、ATM(Asynchronous Transfer Mode)通信技術などを用いてオーディオデータやビデオデータをデジタル化し、例えばMPEG方式によりエンコードし、MPEGシステムのトランスポートストリームなどでパケット化したデータを、所定のネットワークを介して伝送し、それを受信してデコードする場合において、クロック同期をとることができるようにした通信装置および方法、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタルの音声や画像を用いたアプリケーションにおいてデコーダは、例えばエンコーダなどの情報発生源からの出力データや、エンコードされて蓄積、記録されたデータなどと、クロック同期を取りながらデコードする。デコーダが情報発生源を制御する事が可能であれば、デコーダは、送信されてくるデータの

データがデコーダに送信される場合など、デコーダが情報発生源に関して制御機能を持ち得ないとき、情報発生源とデコーダはそれぞれ独立したシステムクロックで動作する。そのため、符号化、送信、受信、デコード、および表示等の処理は、情報発生源とデコーダがそれぞれのシステムクロックに対応して行われる。また、この場合、システムクロックが参照できる共通のクロックが存在しないため、情報発生源とデコーダのそれぞれのシステムクロックの周波数にはずれが生じる。

【0004】このように、2つのシステムクロックが同期しない場合、情報発生源から送信されるデータと、デコーダがデコードするデータの情報レートが異なり、デコーダの受信バッファがオーバーフローしたり、あるいは、アンダーフローして、送信されてきたデータが失われたりする。そのため、例えば画像データの場合、フレームを再表示しなければならない。

【0005】情報発生源のシステムクロックとデコーダのシステムクロックを同期させる1つの方法として、時間を表す情報（タイムスタンプ）を用いる方法がある。MPEGトランSPORTストリームにおいては、タイムスタンプとしてPCR(Program Clock Reference)が用いられ、これにより、それぞれのシステムクロックの同期が取られる。

【0006】図1は、MPEGトランSPORTストリームにおける同期の概念を表している。情報発生源（送信側）のソースクロックは、所定のサイクルでカウントするカウンタを有し、そのカウンタは、システムクロック1に対応して動作する。一定間隔である必要はないが、ある間隔毎にカウンタの値はラッチされて、その値がデコーダ（受信側）に送信される。この値をタイムスタンプといい、デコーダはこの値を用いてデコーダ自身のシステムクロック2を情報発生源のシステムクロック1に同期させる。具体的には、デコーダにおけるカウント値と受信されたタイムスタンプが比較され、その比較結果に基づいて、受信側のシステムクロック1が早くされたり、遅くされる。

【0007】図2は、この同期をとるために受信側に設けられる位相比較回路20の構成を示す。受信されたタイムスタンプが位相比較回路20に入力される。位相比較回路20の減算器22は、入力されたタイムスタンプとカウンタ21の値を減算し、減算結果を、ローパスフィルタ23に出力する。ローパスフィルタ23からの出力は、図示せぬデジタル・アナログ変換器でデジタル・アナログ変換され、VCO（ボルテージ・コントロールド・オシレータ）24に入力される。VCO24は、この信号により制御される。すなわち、VCO24からの出力

【0008】このような同期法は、MPEG-2システムレイヤ (ISO/IEC13818-1) やITU-T勧告で用いられている。MPEG-2ではエンコーダとデコーダに27MHzのシステムクロックが使用されている。このようなMPEG-2で構成されたデータをネットワークを介して伝送するシステムの構成例を図3に示す。情報発生源は、例えばエンコーダ31のような符号化装置である。なお、予め符号化されたデータをデータ蓄積装置に蓄積させておき、そのデータ蓄積装置を情報発生源とすることもできる。

【0009】エンコーダ31で発生した情報（データ）は、システムエンコーダ32に入力される。システムエンコーダ32は、エンコーダ31で発生したデータに、タイムスタンプを付加し、パケット化し、そして多量化して、トランSPORTストリームパケットを生成する。MPEG/ATM変換器33は、トランSPORTストリームをATMセル化し、ネットワーク34を介して受信側に送信する。この受信側への送信の際に、トランSPORTストリームは、ネットワーク34内でさまざまな遅延ゆらぎの影響を受ける。なお、ATMにおける遅延ゆらぎの発生についての後述する。

【0010】遅延ゆらぎを含んだトランSPORTストリーム（タイムスタンプ）は、ATM/MPEG変換器35においてパケット化され、システムデコーダ36に入力され、そこで処理される。これにより、タイムスタンプからデコーダのシステムクロックが再生される。MPEG-2の場合は27MHzのシステムクロックが再生される。システムデコーダ36で処理されたデータは、デコーダ37に出力され、そこで復号処理される。

【0011】MPEG-2システムレイヤにはプログラムストリームとトランSPORTストリームと呼ばれる2つのストリームが存在する。プログラムストリームは、蓄積メディアなど、エラーのないシステムでの使用が考慮されている。トランSPORTストリームは、通信など、エラーの存在するシステムでの使用が考慮されている。プログラムストリームでのタイムスタンプはSCR（システム・クロック・リファレンス）と呼ばれ、少なくとも0.7秒以内の間隔で送信される。SCRタイムスタンプはプログラムストリームパケットのヘッダに組み込まれ、SCRを送信するためのパケットにのみ存在する。トランSPORTストリームパケットでのタイムスタンプは、PCRであり、少なくとも0.1秒以内の間隔で送信される。PCRタイムスタンプは、PCRを送信するトランSPORTストリームパケットのヘッダに組み込まれる。

【0012】PCRは、9ビットのProgram clock reference extensionと、33ビットのprogram clock reference baseの合計42ビットから構成される。前者のProgra

42ビットのカウンタで、24時間分の時間が、27MHzクロック単位でカウントされる。つまり、PCRは、システムクロックでカウントされたPCRカウンタの値(PCR値)となる。

【0013】なお本発明に関連する文献として、以下の3つを挙げる。

(1) M. Perkins and P. Skelly, "A Hardware MPEG Clock Recovery Experiment in the Presence of ATM Jitter", ATM Forum contribution to the SAA sub-working group, 94-0434, May 1994.

(2) G. Franceschini, "Extension of the Adaptive Clock Method to Variable Bit Rate Streams", ATM Forum contribution to the SAA sub-working group, 94-0321, May 1994.

(3) ISO/IEC13818-1(MPEG-2 Systems), "GENERIC CODING OF MOVING PICTURES AND ASSOCIATED AUDIO", Recommendation H.222.0, ISO/IEC JTC/SC29/WG11N0721r ev, June, 1994.

文献(1)は、ATM上で発生するジッタをシミュレーションしたデータに基づき、情報発生源のシステムクロックへの同期を取るハードウェアについて開示している。また文献(2)は、可変ビットレートに関する同期の取り方について開示しているが、遅延ゆらぎの低減については開示していない。文献(3)はMPEG-2システムに関する国際標準のドラフトである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、情報発生源、例えばエンコーダ側で付加されて送信されてきたタイムスタンプがデコーダ側に正確に同じ間隔で到着する場合、デコーダ側がエンコーダのシステムクロックに同期するのは、上記の同期方法を用いれば容易である。しかしながら、この方法はあくまでも伝送路の遅延が一定であることを前提としている。実際、文献(3)において、伝送路が固定遅延であるという内容の記述がある。従って、ネットワークなどのように、ランダムな遅延、すなわち、遅延ゆらぎが加わり、かつ、タイムスタンプの値がそのような遅延ゆらぎ分を考慮した値に書き換えられない場合、以下のような問題が生ずる。

【0015】デコーダ側のPLL(Phase Locked Loop)周波数微調整器(以下、PLLと略称する)へ入力されるタイムスタンプの値は、情報発生源とデコーダのクロック周波数の違いと、遅延ゆらぎが付加されたものとなる。PLLのローバスフィルタにより遅延ゆらぎを吸収するようにすることもできるが、遅延ゆらぎが大きい場合、十分にそれを吸収することは困難である。またPLLにおいて遅延ゆらぎを軽減する場合、長い時間をかけて同期をとる

MPEG-2のトランスポートストリームを使用する場合があげられる。ATMの特徴である統計多重が行われることから、またATMスイッチ上で複数のノードから同一方向のノードへの送信が行われることから、セルはバッファで待たされる。これにより、遅延ゆらぎが発生し、ATMセルに、ランダムな遅延ゆらぎが付加される。

【0017】この場合、ATMネットワークは、ヘッダのみに基づいてスイッチングが行われ、ペイロードの内容は閲知されないので、タイムスタンプの書き換えは行われない。従ってATMセルがMPEG-2システムレイヤパケットに組み立ててられても、依然遅延ゆらぎは伝搬されるという問題があった。

【0018】この問題点を解決するため、ATM ForumのVOD規格1.1においては、受信側でバッファを持ち、ジッタをある程度吸収し、デコーダのPLLによりクロックを再生する、アダプティブクロック法と呼ばれる方法が推奨されている。アダプティブクロック法においては、図4に示すように、受信側において、ある程度のデータを、FIFO4.2に溜めておき、そのFIFO4.2内でのデータ占有量が一定になるように、FIFO4.2からの出力データ速度が制御される。出力データ速度は、FIFO4.2内でのデータ占有量の変動に、ローバスフィルタ4.3によりフィードバックをかけることで制御される。

【0019】ローバスフィルタ4.3により、ネットワーク4.1においてPCRに生じるジッタ(以下、PCRジッタと称する)がある程度吸収される。ただし、この方式は、同期データ等の制御がなく簡単ではあるが、その反面、ネットワーク4.1におけるジッタを完全に取り除くことができない。そこで、PCRジッタを含むMPEGトランSPORTストリームをデコードしようとすると、PLLの応答を遅くすればよいが、それでも、ジッタ成分をアナログ的にシェイビングしているだけで、長い時間でみるとジッタ成分が残ってしまう。例えば、1ms乃至2msのジッタは、3μs程度にしか低減されない。従って、PCRジッタを含むMPEGトランSPORTストリームをデコードしてVTRに記録したり、モニターで映像を見たりするのには、PLLの応答を遅くしているので大きな問題とはならないが、ATMネットワークで伝達されたMPEGトランSPORTストリームを地域配信などでそのまま再配信しようとする場合、PCRジッタ値はMPEG規格内に収まらず、ATMネットワークでのジッタが大きな障害となる。すなわち、スタジオ規格レベルの品質である、PCR値に許容される、±500nsのジッタ値を満たすことはこの方式ではできない。

【0020】また、従来の方式は1プログラム(1番組)の伝送が想定されているので、伝送されるデータ

数だけ同期させるPLL及びクロックが必要となり、そのため、回路自体が複雑になるという問題があつた。

【0021】本発明はこのような問題に盤みてなきれたものであり、送信側ではPCRを含むMPRGトランSPORTストリームが入力されたとき、前回からのPCRからの時間を示すネットワーククロックのカウント値と、ネットワーククロックでカウントされたMPE6トランSPORTストリーム内のPCR値との差を計算し、それらの値をPCR到着間隔及び同期残差として伝送し、一方受信側では、PCR到着間隔と同期残差によりネットワーククロックに対する差分を参照した後、計算を行ないPCR値を補正することでPCRジッタを取り除くことにより、ネットワークのような遅延ゆらぎを発生させるような環境下でもマルチメディア情報の同期を取ることを可能とする方法である。

【0022】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の通信装置は、タイムスタンプが付加されたパケットを検出する検出手段と、受信装置と共有するクロックに同期したクロックを生成し、生成したクロックをカウントするカウント手段と、検出手段により、タイムスタンプが付加されたパケットが検出されたときの、カウント手段によりカウントされたクロックの値を抽出する抽出手段と、抽出手段により抽出されたクロックの値と、タイムスタンプを利用して、タイムスタンプが付加されたパケットの到着間隔および同期残差を演算する演算手段と、演算手段により演算された到着間隔と同期残差を受信装置に伝送する伝送手段とを備えることを特徴とする。

【0023】請求項2に記載の通信装置は、演算手段が、抽出手段により抽出された、検出手段により、タイムスタンプが付加された第1のパケットが検出されたときの、カウント手段によりカウントされたクロックの値と、第1のパケットに付加されたタイムスタンプの値とのオフセット値を演算し、演算したオフセット値およびクロックの値に基づいて、基準クロック値を演算し、演算したオフセット値、演算した基準クロック値、および抽出手段により抽出された、検出手段により、タイムスタンプが付加された第2のパケットが検出されたときの、カウント手段によりカウントされたクロックの値に基づいて、第2のパケットに付加されたタイムスタンプの推測値を演算し、演算した推測値と、演算した基準クロック値との距離から到着間隔を演算し、演算した推測値と、第2のパケットに付加されたタイムスタンプの値の差から、同期残差を演算することができる。

【0024】請求項3に記載の通信装置は、演算手段により演算された、オフセット値、到着間隔、および同期

ンプが付加されたパケットを検出する検出手段と、受信装置と共有するクロックに同期したクロックを生成し、生成したクロックをカウントするカウント手段と、検出手段で、タイムスタンプが付加されたパケットが検出されたときの、カウント手段でカウントされたクロックの値を抽出する抽出手段と、抽出手段で抽出されたクロックの値と、タイムスタンプを利用して、タイムスタンプが付加されたパケットの到着間隔および同期残差を演算する演算手段と、演算手段で演算された到着間隔と同期残差を受信装置に伝送する伝送手段とを含むことを特徴とする。

【0026】請求項5に記載の記録媒体は、タイムスタンプが付加されたパケットを検出する検出手段と、受信装置と共有するクロックに同期したクロックを生成し、生成したクロックをカウントするカウント手段と、検出手段で、タイムスタンプが付加されたパケットが検出されたときの、カウント手段でカウントされたクロックの値を抽出する抽出手段と、抽出手段で抽出されたクロックの値と、タイムスタンプを利用して、タイムスタンプが付加されたパケットの到着間隔および同期残差を演算する演算手段と、演算手段で演算された到着間隔と同期残差を受信装置に伝送する伝送手段とからなることを特徴とする。

【0027】請求項6に記載の通信装置は、送信装置から送信されてきたパケットを受信する受信手段と、送信装置と共有するクロックに同期したクロックを生成し、生成したクロックをカウントするカウント手段と、受信手段により、パケットが検出されたときの、カウント手段によりカウントされたクロックの値を抽出する抽出手段と、受信手段により受信されたパケットから、到着間隔および同期残差を含むタイムスタンプが含まれるパケットを検出するタイムスタンプ検出手段と、タイムスタンプ検出手段により検出されたパケットに含まれるタイムスタンプから、到着間隔および同期残差を検出する検出手段と、検出手段により検出された到着間隔および同期残差、並びに抽出手段により抽出されたクロックの値に基づいて、タイムスタンプの修正値を計算する修正値計算手段と、修正値計算手段により計算された修正値に基づいて、タイムスタンプを修正する修正手段とを備えることを特徴とする。

【0028】請求項7に記載の通信装置は、修正値計算手段が、抽出手段により抽出された、受信手段により、到着間隔および同期残差を含むタイムスタンプが含まれる第1のパケットが受信されたときの、カウント手段によりカウントされたクロックの値と、第1のパケットに含まれるタイムスタンプの値とのオフセット値を計算

タイムスタンプが含まれる第2のパケットが受信されたときの、カウント手段によりカウントされたクロックの値に基づいて、第2のパケットに含まれるタイムスタンプの値の推測値を計算し、計算した推測値、並びに第1のパケットに含まれる到着間隔および同期残差に基づいて、第2のパケットに含まれるタイムスタンプの修正値を算出することを特徴とする。

【0029】請求項8に記載の通信装置は、修正値計算手段により計算された、オフセット値、計算された修正値を、第1のパケットおよび第2のパケットから構成されるプログラムに対応させて記憶する記憶手段をさらに備えることを特徴とする。

【0030】請求項9に記載の通信方法は、送信装置から送信されてきたパケットを受信する受信ステップと、送信装置と共有するクロックに同期したクロックを生成し、生成したクロックをカウントするカウントステップと、受信ステップにて、パケットが検出されたときの、カウントステップでカウントされたクロックの値を抽出する抽出ステップと、受信ステップで受信されたパケットから、到着間隔および同期残差を含むタイムスタンプが含まれるパケットを検出するタイムスタンプ検出ステップと、タイムスタンプ検出ステップで検出されたパケットに含まれるタイムスタンプから、到着間隔および同期残差を検出する検出ステップと、検出ステップで検出された到着間隔および同期残差、並びに抽出ステップで抽出されたクロックの値に基づいて、タイムスタンプの修正値を計算する修正値計算ステップと、修正値計算ステップで計算された修正値に基づいて、タイムスタンプを修正する修正ステップとを含むことを特徴とする。

【0031】請求項10に記載の記録媒体は、送信装置から送信されてきたパケットを受信する受信ステップと、送信装置と共有するクロックに同期したクロックを生成し、生成したクロックをカウントするカウントステップと、受信ステップにて、パケットが検出されたときの、カウントステップでカウントされたクロックの値を抽出する抽出ステップと、受信ステップで受信されたパケットから、到着間隔および同期残差を含むタイムスタンプが含まれるパケットを検出するタイムスタンプ検出ステップと、タイムスタンプ検出ステップで検出されたパケットに含まれるタイムスタンプから、到着間隔および同期残差を検出する検出ステップと、検出ステップで検出された到着間隔および同期残差、並びに抽出ステップで抽出されたクロックの値に基づいて、タイムスタンプの修正値を計算する修正値計算ステップと、修正値計算ステップで計算された修正値に基づいて、タイムスタンプを修正する修正ステップとからなることを特徴とする。

実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段の後の括弧内に、対応する実施の形態（但し一例）を付加して本発明の特徴を記述すると、次のようになる。但し勿論この記載は、各手段を記載したものに限定することを意味するものではない。

【0033】図5は、本発明を適用したデータ伝送システムの構成例を表している。このシステムにおいては、MPEG-2方式に準拠したMPEGトランSPORTストリームが、ATMセルに変換され、ATMネットワークであるネットワーク102を介して送受信される。すなわち、ネットワーク102を介して伝送されるデータには、遅延ゆらぎが発生する。

【0034】送信装置101には、それぞれにエンコードされたプログラムが複数多重化されているMPEGトランSPORTストリームが入力される。なお、このMPEGトランSPORTストリームには、PCRが少なくとも0.1秒以内の間隔で受信装置103に到着するようにPCRパケットが含まれている。

【0035】MPEGトランSPORTストリームパケットは、図6に示すように、ヘッダ部、アダプテーションフィールド部、およびペイロード部からなる、188バイトの固定パケットである。ヘッダ部には、同期バイト（8ビット）、誤り表示（1ビット）、ユニット開始表示（1ビット）、トランSPORTストリームパケットプライオリティ（1ビット）、PID(Packet Identification)（13ビット）、スクランブル制御（2ビット）、アダプテーションフィールド制御（2ビット）、巡回カウンタ（4ビット）が含まれる。なお、プログラムの最初の部分のデータを含むMPEGトランSPORTストリームパケットの同期バイトは、47hとされる。

【0036】アダプテーションフィールド部には、アダプテーションフィールド長さ（8ビット）、不連続表示（1ビット）、ランダムアクセス表示（1ビット）、ストリーム優先表示（1ビット）、フラグ（5ビット）、プログラムクロックリフレンスベース（33ビット）、リザーブ（6ビット）、およびプログラムクロックリフレンス拡張（9ビット）が含まれる。なお、フラグには、PCRフラグ（1ビット）をはじめ5種類（合計5ビット分）のフラグが存在する。

【0037】ペイロード部には、データが含まれる。

【0038】MPEGトランSPORTストリームパケットは、以上のようなデータ構造を有するが、図6に示すように、ヘッダ部のアダプテーションフィールド制御が“10”または“11”とされ、かつ、アダプテーションフィールド部のアダプテーションフィールド長さが00h以外の値で、さらにPCRフラグに“1”が立っている

値およびプログラムロックリファレンス拡張の値の組み合わせが、PCR値を表す。

【0039】プログラムクロックリファレンスベースには、PCR/パケット毎に0乃至299の値が順に設定され（カウントされ）、プログラムクロックリファレンスベースの値が299から0の値に戻る（リセット）されるタイミングで、プログラムクロックリファレンス拡張の値が1だけインクリメントされる。すなわち、プログラムクロックリファレンスベースおよびプログラムクロックリファレンス拡張の合計42ビットにより、MPEG-2方式における27MHzのシステムクロックを単位として、24時間分の時間がカウントされる。

【0040】図5に戻り、送信装置101に入力されたMPEGトランSPORTストリームパケット（PCRパケットを含む）は、そこで、ATMセルに変換され、ネットワーク102上に伝送されるが、PCR/パケットには、そのPCR値に基づいて作成された所定の同期情報（後述）が記憶される。

【0041】ネットワーク102を介して伝送されてきたデータは、受信装置103に到着し、そこで、MPEGトランSPORTストリームパケットに変換されるが、PCRパケットに含まれるPCR値は、PCRパケットに記憶された所定の同期情報に基づいて書き換えられる。PCR値が書き換えられたPCRパケットを含むMPEGトランSPORTストリームパケットは、図示せぬデコーダに供給され、そこでデコードされる。

【0042】図7は、送信装置101の構成例を表している。MPEGトランSPORTストリームパケット同期部（以下、TSパケット同期部と略称する）111には、送信装置101に供給されたMPEGトランSPORTストリームパケットが入力される。TSパケット同期部111は、入力されるMPEGトランSPORTストリームパケットの同期を確立するが、その処理の詳細を、図8のフローチャートを参照して説明する。

【0043】ステップS1において、TSパケット同期部111は、入力されたMPEGトランSPORTストリームパケットのデータを1バイトごと読み取り、読み取った値が47hであるまで待機し、47hを読み取ると、ステップS2に進み、カウンタiの値を1に初期設定する。次に、ステップS3において、TSパケット同期部111は、ステップS1で47hを読み取った位置から188バイト分離れた位置のデータを読み取り、ステップS4において、それが47hであるか否かを判定する。ステップS4において、読み取ったデータが47hではないと判定した場合、TSパケット同期部111は、ステップS1に戻り、それ以降の処理を実行する。

部111は、カウンタiの値が5と等しいか否かを判定し、等しくないと判定した場合、ステップS6に進み、カウンタiの値を1だけインクリメントし、ステップS3に戻り、それ以降の処理を実行する。ステップS5で、カウンタiの値が5と等しいと判定された場合、すなわち、入力されたMPEGトランSPORTストリームパケットのデータから、188バイト毎に、5回連続して47hが読み取られた場合、ステップS7に進む。

【0045】ステップS7において、TSパケット同期部111は、5回目に47hを検出したときの位置を、プログラムの先頭とし、そのMPEGトランSPORTストリームパケットの同期を確立する。

【0046】TSパケット同期部111は、このようにして、MPEGトランSPORTストリームパケットの同期を確立するので、同期が確立される以前に読み取られたデータを含むデータ（188バイト毎のデータ）は、PCRパケット検出部112には供給されず、捨てられる。次に、ステップS8において、TSパケット同期部111は、カウンタiの値を1に初期設定し、ステップS9に進み、ステップS3で読み取ったデータ（47h）の位置から188バイト分離れた位置のデータを読み取り、ステップS10において、それが47hであるか否かを判定する。

【0047】ステップS10において、ステップS9で読み取ったデータが47hではないと判定した場合、TSパケット同期部111は、ステップS11に進み、カウンタiの値が3と等しいか否かを判定し、等しくないと判定した場合、ステップS12に進み、カウンタiの値を1だけインクリメントし、ステップS9に戻り、それ以降の処理を実行する。一方、ステップS11で、カウンタiの値が3と等しいと判定した場合、TSパケット同期部111は、ステップS1に戻り、それ以降の処理を実行する。すなわち、ステップS9において読み取られたデータが3回連続して47hではないと判定された場合、MPEGトランSPORTストリームパケットの同期が取られないないと判断され、ステップS1に戻り、同期確立のための処理が、はじめから行われる。なお、この例の場合、188バイト間隔で読み取られたデータが3回連続して47hではないとされたときに、同期を確立するための処理がはじめから行われる（ステップS1に戻り、それ以降の処理が行われる）ので、47hではなかったデータ（同期が取られないないと予想されるMPEGトランSPORTストリームパケット）も、PCRパケット検出部112に供給されてしまう。

【0048】ステップS10において、TSパケット同期部111は、ステップS9で読み取ったデータが47

トランスポートストリームパケットの同期を確立し、PCRパケット検出部112に出力する。

【0050】PCRパケット検出部112は、入力されたMPEGトランスポートストリームパケット（同期が取られている）のヘッダ部およびアダプテーションフィールド部を参照し、PCRパケット条件が設定されているか否かを確認する。PCRパケット検出部112は、入力されたMPEGトランスポートストリームパケットにPCRパケット条件が設定されていることを確認したとき、すなわち、そのMPEGトランスポートストリームパケットがPCRパケットであるとき、そのことを示す信号（以下、PCRパケット検出信号と称する）を同期情報処理部113に出力する。なお、PCRパケット検出部112は、自分自身に入力されたMPEGトランスポートストリームパケットには、何ら処理を施さず同期情報処理部113にそのまま出力する。

【0051】同期情報処理部113には、PCRパケット検出部112からMPEGトランスポートストリームパケットが、そしてカウンタ114からカウント値が、それぞれ入力される他、PCRパケット検出部112から、PCRパケット検出信号が入力される。ここでの処理の詳細は後述するが、同期情報処理部113は、入力されたPCRパケット検出信号により特定されるPCRパケットからPCRを読み出し、所定の同期情報（詳細は後述する）を算出し、PCRパケットに書き込み、MPEG/ATM変換部116に出力する。同期情報処理部113は、同期情報を算出するに当たり、所定のデータ（後述）をメモリ115に記憶させる。メモリ115は、そのデータをプログラム毎に記憶する。

【0052】MPEG/ATM変換部116は、MPEGトランスポートストリームパケットをATMセルに変換してネットワーク102へ送信する。MPEG/ATM変換部116はまた、ネットワーク102から順次送信されてくるATMセルを受信し、受信したATMセルに基づいてネットワーク102に同期した8KHzのクロックを生成し、PLL回路117に出力する。

【0053】PLL回路117は、図9に示すような位相比較器150を有している。VC0151は、位相比較部152から供給される信号に基づいて所定の位相の27MHzを発生し、カウンタ114に出力するとともに、分周器153に出力する。分周器153は、VC0151から入力された27MHzのクロックを、1/3375に分周して8KHzのクロックを生成し、位相比較部152に出力する。位相比較部152は、MPEG/ATM変換部116からの8KHzのクロックの位相と、分周器153からの8KHzからのクロックの位相を比較し、比

に出力する。すなわち、このカウンタ114は、ネットワーク102に同期したクロックをカウントする。

【0055】図10は、受信装置103の構成例を表している。ATM/MPEG変換部201は、ネットワーク102を介して伝送されてきた、送信装置101からのATMセルをMPEGトランスポートストリームパケットに変換し、TSパケット同期部204に出力する。ATM/MPEG変換部201はまた、受信したATMセルに基づいてネットワーク102に同期した8KHzのクロックを生成し、PLL回路202に出力する。PLL回路202は、図7のPLL回路117と同様の構成を有している（位相比較回路150と同様の構成を有する位相比較回路を有している）ので、その詳細な説明は省略するが、ATM/MPEG変換部201から供給されたネットワーク102に同期したクロックに基づいて、27MHzのクロックを再生し、カウンタ203に出力する。

【0056】カウンタ203は、PLL回路202からの27MHzのクロックをカウントするとともに、そのカウント値N_TをPCR番換部206に出力する。

【0057】TSパケット同期部204は、図7のTSパケット同期部111と同様に、図8に示したフローチャートの処理に従って、ATM/MPEG変換部201からのMPEGトランスポートストリームパケットの同期を確立し、PCRパケット検出部205に出力する。

【0058】PCRパケット検出部205は、入力されたMPEGトランスポートストリームパケットのヘッダ部およびアダプテーションフィールド部を参照し、PCRパケット条件が設定されているか否かを確認し、PCRパケット条件が設定されていることを確認した場合、PCRパケット検出信号をPCR番換部206に出力する。

【0059】PCR番換部206は、PCRパケット検出部205からのPCRパケット検出信号により特定されるPCRパケットから同期情報を読み出し、それに基づいてPCR値Cを算出する。PCR番換部206はまた、算出したPCR値CをPCRパケットに書き込み（書き換え）、図示せぬデコーダに出力する。なお、PCR番換部206におけるこの処理の詳細は、後述する。メモリ207は、PCR番換部206が、PCR値Cを算出するのに必要なデータを、プログラム毎に記憶する。

【0060】次に、同期情報を算出する場合の、送信装置101の同期情報処理部113の処理手順を、図11のフローチャートを参照して説明する。

【0061】TSパケット同期部111により、MPEGトランスポートストリームパケットの同期が確立されている状態において、PCRパケット検出部112により、送信装置101に、第1番目に入力されたPCRパケット1

ウンタ114から供給されたカウント値Ne1を保持する。

【0062】次に、ステップS22において、同期情報処理部113は、ステップS21で得たPCR値E1および

$$\text{オフセット値}Oe = \text{PCR値}E1 - \text{カウント値}Ne1 \dots (1)$$

ステップS23において、同期情報処理部113は、ステップS21で読み取ったPCR値E1と、ステップS22で算出したオフセット値Oeをメモリ115に記憶させる。次に、ステップS24において、同期情報処理部113は、次のPCRパケット（この場合、第2番目のPCRパケット2）が入力されるまで待機し、PCRパケット検出部112により、PCRパケット2が検出され、PCRパケット検出信号が入力されると、ステップS25に進む。

【0064】ステップS25において、同期情報処理部113は、ステップS24で入力されたPCRパケット検出信号により特定されるPCRパケット2からPCR値E2を読み取り、そのときカウント114から入力されたカウント値Ne2を保持する。次に、ステップS26において、同期情報処理部113は、距離Leおよび残差Reを算出する。ここでの距離Leおよび残差Reの算出方法を、図12を参照して説明する。距離Leは、いわゆ

$$\text{基準値}Be1 = \text{カウント値}Ne1 + \text{オフセット値}Oe \dots (2)$$

なお、この場合、基準値Be1は、当然、PCR値E1と同値となる。

【0068】次に、同期情報処理部113は、式(3)に従って、ステップS25で取得したカウント値Ne2に、オフセット値Oeを加算し、基準値Be2（図12

$$\text{基準値}Be2 = \text{カウント値}Ne2 + \text{オフセット値}Oe \dots (3)$$

$$\text{距離}Le = \text{基準値}Be2 - \text{基準値}Be1 \dots (4)$$

次に、同期情報処理部113は、式(5)に従って、ステップS25で取得したPCRパケット2のPCR値E2と基準値Be2から残差Reを算出する。

【0070】

$$\text{残差}Re = \text{PCR値}E2 - \text{基準値}Be2 \dots (5)$$

基準値Be2は、送信装置101に入力されたMPEGトランスポートストリームパケットに発生する遅延が一定であると仮定した場合の、PCRパケット2のPCR値E2の推測値である。すなわち、残差Reは、距離Le分だけ離れたときの、推測値（基準値Be2）と実際のPCR値（PCR値E2）との差を表している。

【0071】このようにして算出された距離Leおよび残差Reがメモリ115に記憶されると、同期情報処理部113は、ステップS27に進み、それらを、PCRパケット2の、例えば、ペイロード部に書き込み、MPEG/ATM変換部116に出力する。MPEG/ATM変換部116に出力された、同期情報が書き込まれたPCRパケット2

びカウント値Ne1を、式(1)に代入し、オフセット値Oeを算出する。

【0063】

$$\text{オフセット値}Oe = \text{PCR値}E1 - \text{カウント値}Ne1 \dots (1)$$

る、PCRパケットの割着間隔であり、残差Reは、同期残差である。なお、以下において、距離Leと残差Reを、個々に区別する必要がない場合、これらをまとめて、同期情報を記述する。

【0065】この例の場合、ステップS21において取得されたPCRパケット1のPCR値E1およびカウント値Ne1、ステップS22で算出されたオフセット値Oe、並びにステップS25で取得されたPCRパケット2のPCR値E2およびカウント値Ne2は、それぞれ、図12(A)、(B)に示すような位置関係にあるものとする。

【0066】同期情報処理部113は、はじめに、式(2)に従って、カウント値Ne1（ステップS21で取得された）に、オフセット値Oeを加算し、基準値Be1（図12(C)）を算出する。

【0067】

(C)を算出し、さらに、式(4)に従って、基準値Be2と基準値Be1との距離Le（図12(C)）を算出する。

【0069】

$$\text{基準値}Be2 = \text{カウント値}Ne2 + \text{オフセット値}Oe \dots (3)$$

上に伝送される。なお、MPEG-2方式の規格によれば、システムクロック（27MHzのクロック）の誤差の許容範囲は、+/-810Hzとされ、そしてPCRが、0.1秒以内に1つの割合で伝送される。このことから、残差Reの大きさは、81クロック（=810(Hz) × 0.1(S)）以下となり、1バイトのデータ（-127乃至127）で表すことができる。距離Leには3バイト分のデータが必要となることから、結局、合計4バイトのデータで同期情報を示すことができる。

【0072】ステップS28において、同期情報処理部113は、式(6)に従って、ステップS22で算出したオフセット値Oeに残差Reを加算し、新しいオフセット値Oeを算出し、ステップS29において、ステップS26で算出した基準値Be2とともにメモリ115に記憶させる。その後、ステップS24に戻り、次のPCRパケットに対し、ステップS25乃至S29における処理を実行する。

理手順を、図13のフローチャートを参照して説明する。TSパケット同期部204により、受信装置103に入力されたMPEGトランSPORTストリームパケットの同期が確立されている状態において、PCRパケット検出部205により、受信装置103に、第1番目に入力されたPCRパケット11が検出され、PCRパケット検出信号がPCR書換部206に入力されると、ステップS41において、PCR書換部206は、PCRパケット検出信号によ

りオフセット値 $O_r = PCR\text{値}E_{11} - \text{カウント値}Nr_{11}$ …(7)
ステップS43において、PCR書換部206は、ステップS41で読み取ったPCR値 E_{11} と、ステップS42で算出したオフセット値 O_r をメモリ207に記憶させる。次に、ステップS44において、PCR書換部206は、PCRパケット11に含まれている同期情報(距離 L_e および残差 R_e)を読み取り、メモリ207に記憶させる。

【0076】ステップS45において、PCR書換部206は、次のPCRパケット(この場合、第2番目のPCRパケット12)が入力されるまで待機し、PCRパケット検出部205により、PCRパケット12が検出され、PCRパケット検出信号が入力されると、ステップS46に進む。ステップS46において、PCR書換部206は、ステップS45で入力されたPCRパケット検出信号により特定されるPCRパケット12からPCR値 E_{12} を読み取り、そのときカウンタ203から入力されたカウント値 Nr_2 を保持する。

$$\text{基準値}Br_{11} = \text{カウント値}Nr_{11} + \text{オフセット値}O_r \dots (8)$$

なお、この例の場合、基準値 Br_{11} は、PCR値 E_{11} と同値となるが、複数のPCR値 E に基づいて、オフセット値 O_r を算出し、その後に入力されるPCRパケットが入力されたときのカウント値 Nr に、それを加算し、基準値 Br を算出するようにすることもできる。

【0081】PCR書換部206は、式(9)に従って、

$$\text{基準値}Br_{12} = \text{カウント値}Nr_{12} + \text{オフセット値}O_r \dots (9)$$

$$\text{距離}L_r = \text{基準値}Br_{12} - \text{基準値}Br_{11} \dots (10)$$

次に、PCR書換部206は、ステップS44で読み取ったPCRパケット12の同期情報の距離 L_e および残差 R_e 、並びに先に算出した距離 L_r を、式(11)に代入し、残差 R_r を算出し、さらに、式(12)に従って、

$$\text{残差}R_r = \text{残差}R_e \times (\text{距離}L_r / \text{距離}L_e) \dots (11)$$

$$\text{PCR値}C = \text{基準値}Br_{11} + \text{距離}L_r + \text{残差}R_r \dots (12)$$

基準値 Br_{12} は、受信装置103に入力されるデータに発生している遅延が一定であると仮定した場合の、PCRパケット12のPCR値 E_{12} の推測値である。残差 R_r は、距離 L_r 分だけ離れたときの、推測値(基準値 Br_{12})と実際のPCR値(PCR値 E_{12})との差を、距離し

り特定されるPCRパケット11のPCR値 E_{11} を読み取り、そのときカウンタ203から供給されたカウント値 Nr_{11} を保持する。

【0075】次に、ステップS42において、PCR書換部206は、ステップS41で得たPCR値 E_{11} およびカウント値 Nr_{11} を、式(7)に代入し、オフセット値 O_r を算出する。

$$\text{オフセット値}O_r = PCR\text{値}E_{11} - \text{カウント値}Nr_{11} \dots (7)$$

【0077】次に、ステップS47において、PCR書換部206は、PCRパケット12のPCR値 E_{12} に代えて書き込まれるPCR値 C を算出する。ここでのPCR値 C の算出方法を、図14を参照して説明する。

【0078】この例の場合、ステップS41において取得されたPCRパケット11のPCR値 E_{11} およびカウント値 Nr_{11} 、ステップS42で算出されたオフセット値 O_r 、並びにステップS46で取得されたPCRパケット12のPCR値 E_{12} およびカウント値 Nr_{12} は、図14(A)、(B)に示すような位置関係にあるものとする。

【0079】そこで、PCR書換部206は、はじめに、式(8)に従って、カウント値 Nr_{11} (ステップS41で取得された)に、オフセット値 O_r を加算し、基準値 Br_{11} (図14(C))を算出する。

【0080】

カウント値 Nr_{12} (ステップS46で取得された)に、オフセット値 O_r を加算し、基準値 Br_{12} (図14(C))を算出し、さらに、式(10)従って、基準値 Br_{12} と基準値 Br_{11} との距離 L_r (図14(C))を算出する。

【0082】

$$\text{基準値}Br_{12} = \text{カウント値}Nr_{12} + \text{オフセット値}O_r \dots (9)$$

$$\text{距離}L_r = \text{基準値}Br_{12} - \text{基準値}Br_{11} \dots (10)$$

基準値 Br_{12} に残差 R_r を加算し、PCR値 C を算出する。

【0083】

は、メモリ207に記憶される。

【0084】このようにして、ステップS47において、PCR値 C を算出すると、PCR書換部206は、ステップS48に進み、PCRパケット12のPCR値 E_{12} に代えて、算出したPCR値 C を書き込み、図示せぬデコーダに

部206は、式(13)に従って、ステップS42で算出したオフセット値Orに残差Rrを加算し、新しいオフセット値Orを算出し、ステップS50において、基

新しいオフセット値Or=オフセット値Or+残差Rr・・・(13)

ステップS51においてPCR書き換部206は、PCRパケット12の同期情報(距離Leおよび残差Re)を読み取り、メモリ207に記憶させる。その後、ステップS45に戻り、次のPCRパケットに対し、ステップS45乃至ステップS51における処理を実行する。

【0087】以上の処理においてメモリ207に記憶された各種データは、プログラム毎に記憶されるようになされている。

【0088】以上のようにして、送信装置101において作成された同期情報(距離Leおよび残差Re)が受信装置103に送信され、受信装置103において、その同期情報に基づいて、PCRパケットのPCRが書き換えられるようにしたので、そのPCRを入手するデコーダは、エンコード時のクロックに同期したシステムクロックを生成し、データを適切に再生する。

【0089】また、送信装置101において、オフセット値Or、距離Le、および残差Reがメモリ115に、また受信装置103において、オフセット値Or、距離Lr、および残差Rrがメモリ207に、それぞれプログラム毎に記憶されるようになされているので、複数のプログラムに対しPCR書き換え処理を実行することができる。

【0090】上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行されることもできるが、ソフトウェアにより実行されることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行される場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアとしての同期情報処理部113およびPCR書き換部206に組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどにインストールされる。

【0091】次に、図15を参照して、上述した一連の処理を実行するプログラムをコンピュータにインストールし、コンピュータによって実行可能な状態とするために用いられる媒体について、そのコンピュータが汎用のパーソナルコンピュータである場合を例として説明する。

【0092】CPU301は、ROM302、ハードディスク303、または記録媒体(例えば、フロッピーディスク、CD-ROM(Compact Disk-Read Only Disk)、MO(Magneto-Optical)ディスク、DVD(Digital Versatile Dis

準値Br12とともにメモリ207に記憶させる。

【0086】

行う。RAM306は、CPU301がプログラムを実行する上において必要な各種のデータを適宜記憶する。インターフェース307は、ネットワーク311に接続されており、サーバ321との通信をインターフェースする。

【0093】プログラムは、ROM302またはハードディスク303に、予め、一時的あるいは永続的に格納されて提供されるか、若しくは記録媒体304に記録された状態で、パッケージソフトウェアとして提供される。または、プログラムは、ネットワーク311を介してサーバ321より転送され、ハードディスク303または記録媒体304に格納される。

【0094】本発明において、媒体により提供されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理も含むものである。

【0095】なお、本明細書において、システムの用語は、複数の装置、手段などより構成される全体的な装置を意味するものとする。

【0096】

【発明の効果】請求項1に記載の通信装置、請求項4に記載の通信方法、および請求項5に記載の記録媒体によれば、タイムスタンプが付加されたパケットが検出したときの、受信装置と共有のクロックに同期したクロックのクロック値とタイムスタンプを利用して、パケットの到着間隔と同期残差を演算し、伝送するようにしたので、遅延ゆらぎを取り除くことができ、例えば、一定遅延に対応したデコーダにおいてもデコードが可能となる。

【0097】請求項6に記載の通信装置、請求項9に記載の通信方法、および請求項10に記載の記録媒体によれば、パケットの到着間隔と同期残差、並びに送信装置と共有のクロックに同期したクロックをカウントしたカウント値に基づいて、タイムスタンプの修正値を計算し、タイムスタンプを修正するようにしたので、遅延ゆらぎを取り除くことができ、例えば、一定遅延に対応したデコーダにおいてもデコードが可能となる。

【0098】

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のPCRを用いた同期伝送方式を説明する図である。

【図2】従来の位相比較回路の構成例を示すブロック図

ある。

【図5】本発明を適用したデータ伝送システムの構成例を示すブロック図である。

【図6】MPEGトランSPORTストリームパケットのデータ構造を説明する図である。

【図7】図5の送信装置101の構成例を示すブロック図である。

【図8】同期確立処理を説明するフローチャートである。

【図9】位相比較器150の構成例を示すブロック図である。

【図10】受信装置103の構成例を示すブロック図である。

【図11】同期情報作成処理を説明するフローチャートである。

【図12】同期情報作成方法を説明するタイミングチャ

ートである。

【図13】PCR書換処理を説明するフローチャートである。

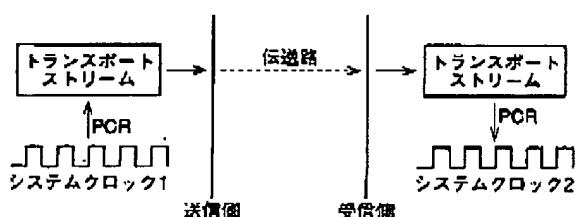
【図14】PCR値Cの算出方法を説明するタイミングチャートである。

【図15】媒体を示す図である。

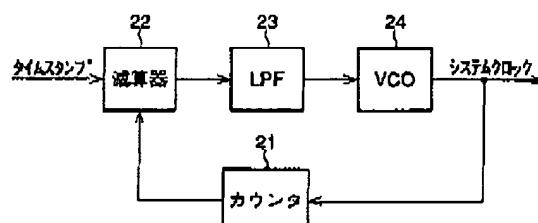
【符号の説明】

101 送信装置, 102 ネットワーク, 103 受信装置, 111 TSパケット同期部, 112 PCR/パケット検出部, 113 同期情報処理部, 114 カウンタ, 115 メモリ, 116 MPEG/ATM変換部, 117 PLL回路, 201 ATM/MPEG変換部, 202 PLL回路, 203 カウンタ, 204 TSパケット同期部, 205 PCRパケット検出部, 206 PCR書換部, 207 メモリ

【図1】

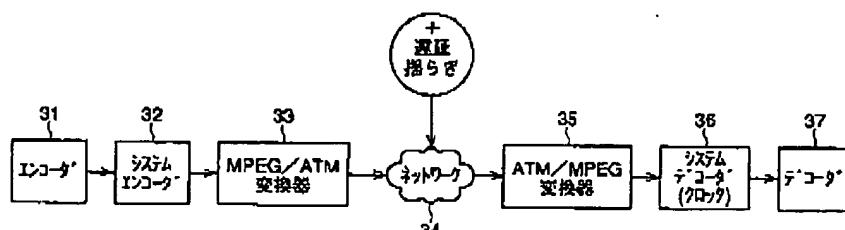


【図2】

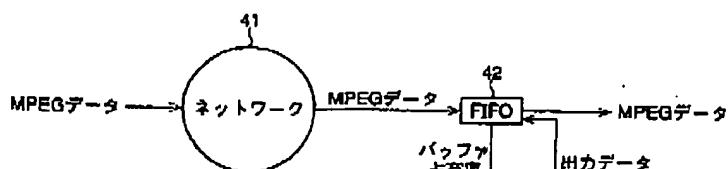


位相比較回路20

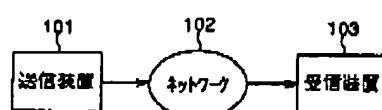
【図3】



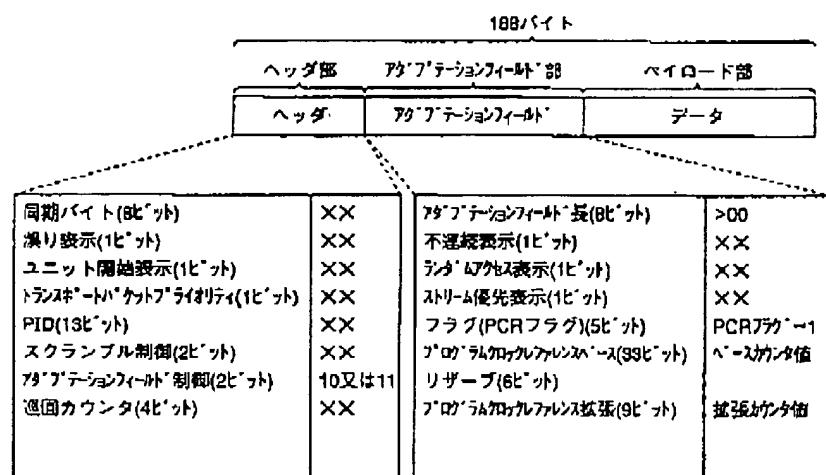
【図4】



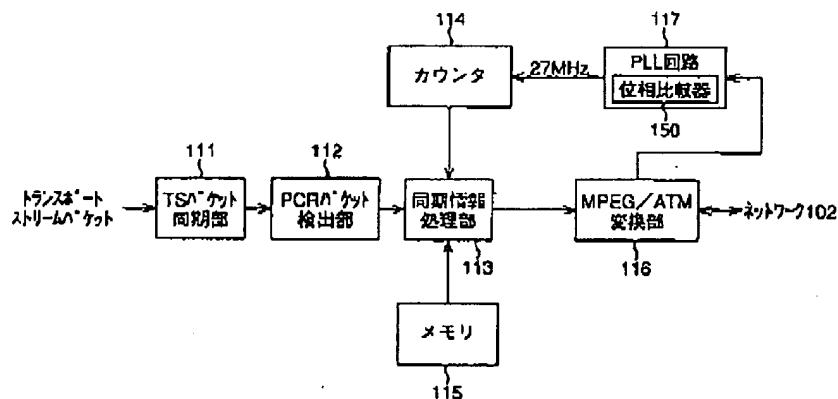
【図5】



【図6】

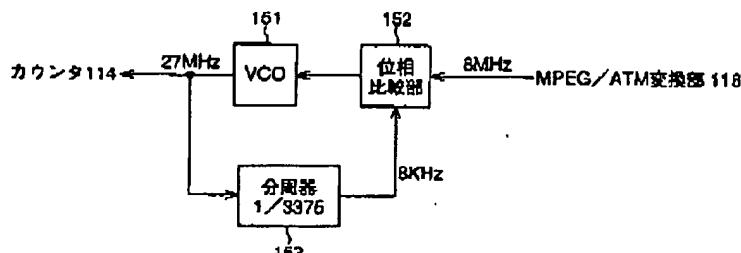


【図7】

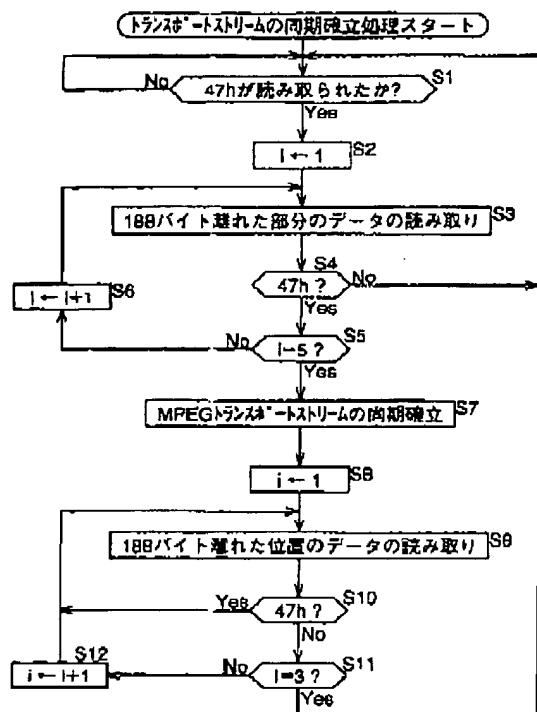


送信装置 101

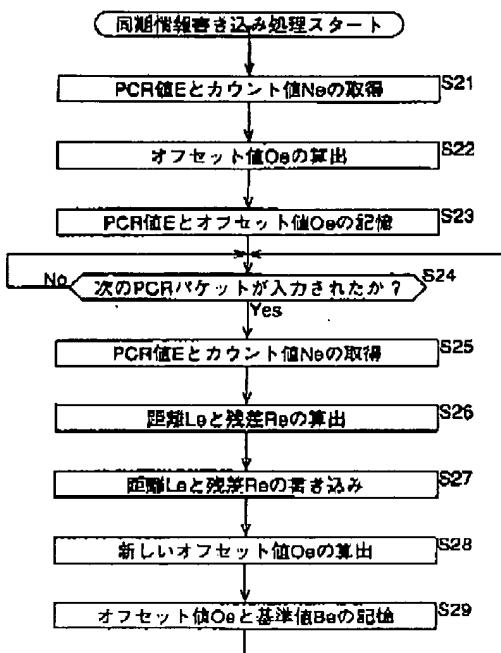
【図9】



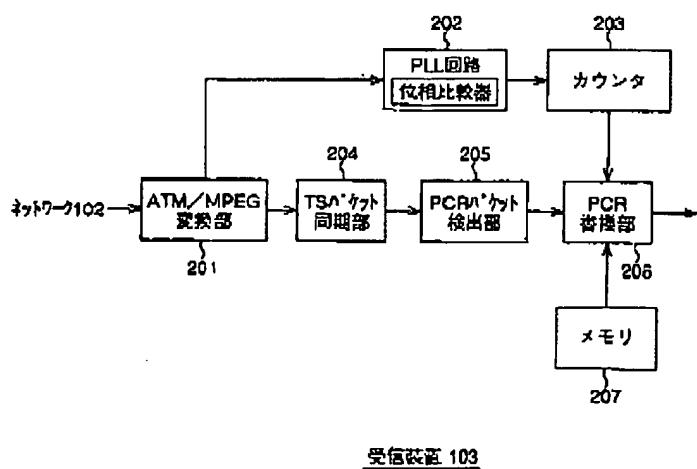
【図8】



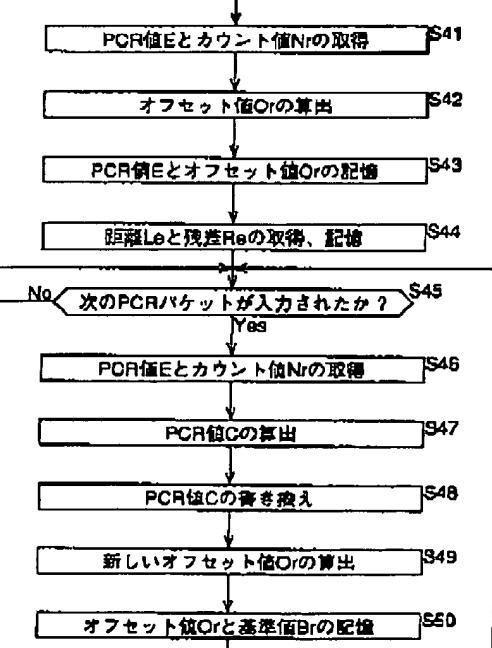
【図11】



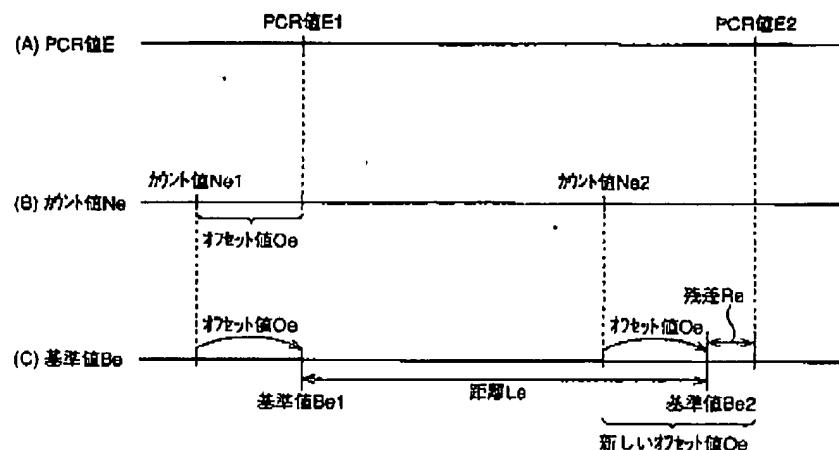
【図10】



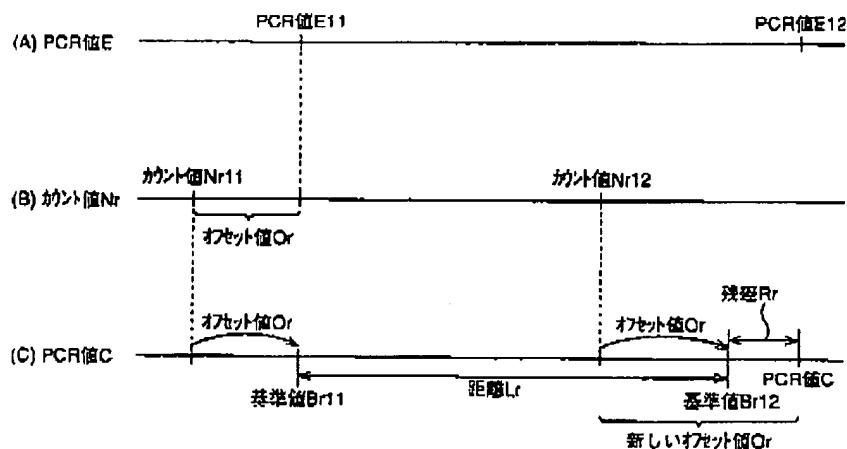
【図13】



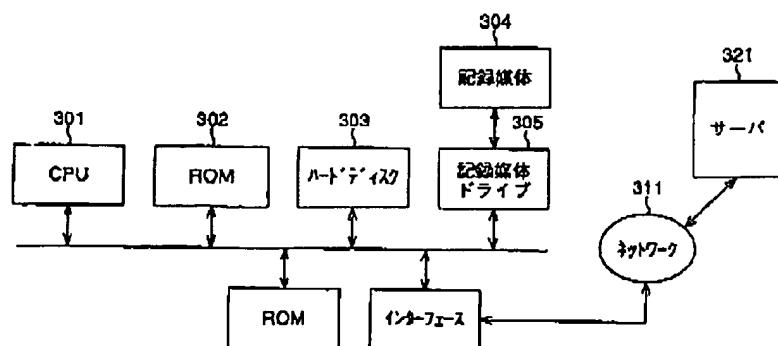
【図12】



【図14】



【図15】



(17)

特開2000-332830

フロントページの続き

(72)発明者 田原 勝己
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

Fターム(参考) 5K028 AA03 KK32 KK35 NN31 SS26
5K030 HA10 HB15 HB29 KA02 KA21
LA15
5K047 AA06 BB15 CC02 GG09 GG56
MM24 MM46 MM53 MM56 MM63
9A001 BB02 BB03 BB04 CC02 CC04
DD10 EE02 EE04 HZ15 HZ27
HZ30 JJ18 JJ19 JJ27 KK56

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-332830
(43)Date of publication of application : 30.11.2000

(51)Int.Cl. H04L 12/56
H04J 3/00
H04L 7/08
H04L 12/28

(21)Application number : 11-152061 (71)Applicant : SONY CORP
(22)Date of filing : 31.05.1999 (72)Inventor : ITAKURA EIZABURO
MATSUMURA YOICHI
TAWARA KATSUMI

(30)Priority
Priority number : 11072303 Priority date : 17.03.1999 Priority country : JP

(54) COMMUNICATE DEVICE, COMMUNICATION METHOD AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate fluctuation in delay caused on a network.
SOLUTION: An offset Oe is added to a count $Ne1$ of a clock synchronizing with a clock signal of a network when a 1st PCR packet (an MPEG transport stream packet including PCR) is received and a reference value $Be1$ is calculated. The offset Oe is added to a count $Ne2$ when a 2nd PCR packet is received and a reference value $Be2$ is calculated, and a distance Le between the reference value $Be2$ and the reference value $Be1$ is calculated. A residual Re is calculated on the basis of a PCR value $E2$ of a 2nd PCR packet and the reference value $Be2$. The calculated distance Le and the residual Re are written in the PCR packet and the resulting packet is sent to a receiver.

